

6/19/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009570106 **Image available**

WPI Acc No: 1993-263654/ 199333

XRAM Acc No: C93-117517

XRPX Acc No: N93-202145

Determn. of humidification stage of soil capillary-sorption
potential - includes simultaneous wetting of soils and determn. of
equilibrium moisture content curve, and plotting of dependency using
curve and gas pressure

Patent Assignee: HYDROTECHN MELIORATION RES INST (HYDR-R)

Inventor: MAKARYCHEVA E A

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
SU 1755190	A1	19920815	SU 4881817	A	19901112	199333 B

Priority Applications (No Type Date): SU 4881817 A 19901112

Patent Details:

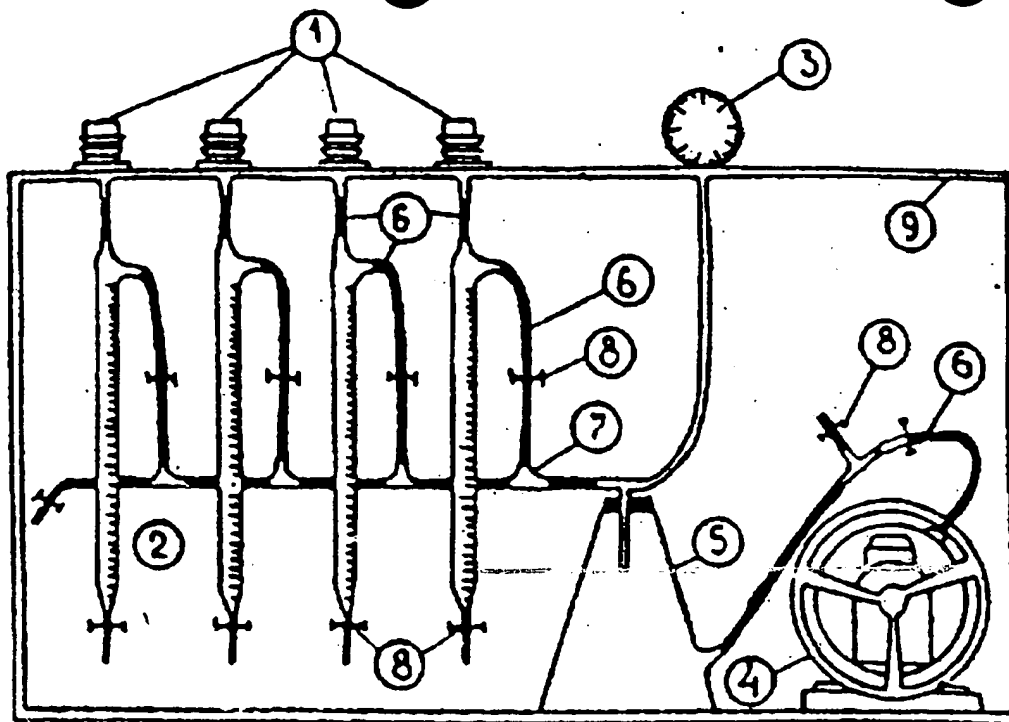
Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
SU 1755190	A1	4	G01N-033/24	

Abstract (Basic): SU 1755190 A

Soils are moistened in the columns of a test device simultaneously with determn. of equilibrium curve of moisture content during dessication by a capillarometric method. Monitoring is carried out in columns (1) to a height not more than half of the capillary lifting height. The ratio of the height of the point over the water surface to the gas pressure is determined in the moisture content measurement range. A dependency of this ratio against the equilibrium moisture content curve is plotted, and the dependency is extrapolated to the boundary of the calculated range of the moisture content. The upper section of the equilibrium curve of moisture content during moistening is then determined, taking into account the obtd. dependency.

USE/ADVANTAGE - Determn. of hydrophysical characteristics, esp. the capillary-sorption potential of soils during calculation of the rate of capillary flows of water. Better efficiency is achieved by reduction of time for testing. Bul.30/15.8.92

Dwg.4/4



Φu2.4

Title Terms: DETERMINE; HUMIDIFY; STAGE; SOIL; CAPILLARY; SORPTION;
POTENTIAL; SIMULTANEOUS; WET; SOIL; DETERMINE; EQUILIBRIUM; MOIST;
CONTENT; CURVE; PLOT; DEPEND; CURVE; GAS; PRESSURE

Derwent Class: C04; J04; S03

International Patent Class (Main): G01N-033/24

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): C04-D02; C11-C07; C12-K04E; J04-C03

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E14E7

Chemical Fragment Codes (M1):

02 M423 M760 M903 N102 V793

Chemical Fragment Codes (M2):

01 C101 C108 C550 C730 C800 C801 C802 C804 C805 C807 M411 M424 M740
M750 M903 M904 M910 N102 R01740-A

Derwent Registry Numbers: 1740-U

Specific Compound Numbers: R01740-A

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2004 Thomson Derwent. All rights reserved.

©1997-2004 Dialog, a Thomson business - Version 2.5



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

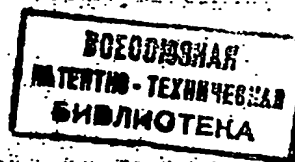
(19) SU (11) 1755190 A1

(51)5 G 01 N 33/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4881817/33

(22) 12.11.90

(46) 15.08.92. Бюл. № 30

(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н.Костякова

(72) Е.А.Макарычева

(56) Гречин И.П. и др. Практикум по почвоведению. М.: Колос, 1964, с. 203.

Методика комплексных исследований на орошаемых опытных участках для определения водно-физических и гидрохимических характеристик почв и грунтов. М.: ВНИИГиМ, 1987, с. 56-62, с. 63-65.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТВИ УВЛАЖНЕНИЯ КАПИЛЛЯРНО-СОРБЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВОГРУНТОВ

(57) Использование: для определения водно-физических характеристик почвогрунтов, а именно капиллярно-сорбционного потенциала, используемого для расчета скорости капиллярного потока воды. Сущность изобретения: по способу для повышения

производительности за счет сокращения периода проведения опытов одновременно осуществляют определение равновесной эпюры влажности (Q_p) при увлажнении грунта $Q_p(H)$ и при его иссушении $Q_p(P)$, где H – высота точки над зеркалом воды; P – газовое давление. При этом увлажнение грунта производят в колонке высотой не менее половины высоты капиллярного поднятия, а иссушение грунта – методом капилляриметра. После построения эпюры влажности $Q_p(H)$ в измеренном диапазоне влажности определяют значения отношения $\epsilon = H/P$, строят зависимость $\epsilon(Q_p)$ и экстраполируют ее до границы расчетного диапазона влажности. Рассчитывают ряд значений H и достраивают верхнюю часть равновесной эпюры влажности при увлажнении, получая в результате ветвь увлажнения капиллярно-сорбционного потенциала для всего расчетного диапазона влажности. 4 ил.

Изобретение относится к способам определения водно-физических характеристик, в частности капиллярно-сорбционного потенциала, используемого в моделях влагопереноса для расчета скорости капиллярного потока воды.

Известен способ определения капиллярно-сорбционного потенциала, заключающийся в послойном определении влажности грунтов капиллярного увлажнения над зеркалом грунтовых вод в шурфе. По этому способу снимают ветвь увлажнения, по которой определяют данную водно-физическую характеристику.

Однако этот способ требует неизменно-го положения уровня грунтовых вод в течение

длительного периода времени, что редко наблюдается в условиях их близкого залегания.

Известен также способ определения капиллярно-сорбционного потенциала, по которому снимают ветвь иссушения $Q_p(P)$, где P – газовое давление; Q_p – влажность грунта.

Однако, несмотря на удобство и надежность этого способа, использование ветви иссушения для описания процесса капиллярного увлажнения вместо ветви увлажнения приводит к существенным ошибкам в определении влажности и засоленности почв и грунтов, особенно в диапазоне малых значений влажности, где роль капиллярного гистерезиса возрастает.

(19) SU (11) 1755190 A1

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является способ определения капиллярно-сорбционного потенциала, по которому снимают ветвь увлажнения. Согласно известному способу осуществляют увлажнение грунта в колонке до стабилизации скорости впитывания воды с последующим послойным отбором проб грунта на влажность и построение по полученным данным равновесной эпюры $Q_p(H)$, где H — высота точки над зеркалом воды.

Недостатками известного способа являются его трудоемкость, связанная с необходимостью доставлять в лабораторию большое количество грунта, и длительность опытов.

Цель изобретения — повышение производительности за счет сокращения времени проведения опытов.

Цель достигается тем, что согласно способу, включающему увлажнение грунтов в колонке до стабилизации скорости впитывания воды с последующим послойным отбором проб грунта на влажность (Q_p) и построение по полученным данным равновесной эпюры $Q_p(H)$, одновременно с увлажнением грунта в колонке производят определение равновесной эпюры влажности при иссушении $Q_p(P)$ методом капилляриметра, при этом увлажнение грунта осуществляют в колонке высотой не менее половины высоты капиллярного поднятия и по полученным данным строят равновесную эпюру в измеренном диапазоне влажности, а для построения равновесной эпюры во всем расчетном диапазоне влажности определяют значения отношения $\varepsilon = H/P$, затем строят график зависимости отношения H/P от влажности, экстраполируют ее до границы расчетного диапазона влажности и с учетом этой зависимости достраивают верхнюю часть равновесной эпюры влажности при увлажнении.

На фиг. 1 представлены эпюры равновесной влажности (1^A — ветвь увлажнения; 1^B — ветвь иссушения); на фиг. 2 — зависимость $\varepsilon(Q_p)$ для диапазона $Q_{кол} \leq Q_p \leq Q_n$ (сплошная линия) и ее экстраполяция (пунктирная линия); на фиг. 3 — полностью построенные эпюры равновесной влажности (3^A — предлагаемым способом; 3^B — известным способом высоких колонок); на фиг. 4 — схема капилляриметра.

Способ осуществляют следующим образом.

Ветвь увлажнения представляет собой эпюру равновесной влажности $Q_p(H)$ в зоне капиллярного поднятия, где H — высота точки над зеркалом воды в диапазоне $0 \leq H \leq$

$\leq H_k^*$; H_k — предельная высота капиллярного поднятия. Одновременно с определением равновесной эпюры влажности при увлажнении грунта осуществляют снятие равновесной эпюры влажности при иссушении грунта $Q_p(P)$ методом капилляриметра, где P — газовое давление. Опыты проводят на одних и тех же грунтах. Построение равновесной эпюры влажности $Q_p(H)$ при увлажнении осуществляют в диапазонах $0 \leq H \leq H_{кол}$, $Q_{кол} \leq Q_p \leq Q_n$, где $H_{кол}$ — высота колонки; H — высота точки над зеркалом воды; Q_n — полная влагоемкость; $Q_{кол}$ — влажность на верхнем торце колонки, а снятие эпюры влажности при иссушении грунта $Q_p(P)$ проводят в диапазонах $Q_0 \leq Q_p \leq Q_n$ и $0 \leq P \leq 0,6$ атм, где Q_0 — влажность на верхней границе зоны капиллярного увлажнения при высоте колонки, равной наибольшей высоте капиллярного поднятия (H_k^*). Увлажнение грунта для снятия равновесной эпюры влажности проводят в колонке высотой не менее половины наибольшей высоты капиллярного поднятия для обеспечения достаточной точности построения зависимости $\varepsilon(Q_p)$ во всем расчетном диапазоне влажности.

Кроме того, выбор указанных диапазонов измерения определяется тем, что при влажности Q_p , соответствующей $P = 0,6$ атм, движение воды в виде жидкости под действием капиллярно-сорбционного потенциала прекращается.

Для построения равновесной эпюры влажности во всем расчетном диапазоне влажности ($Q_0 \leq Q_p \leq Q_n$) для ряда значений равновесной влажности (Q_p) в измеренном диапазоне рассчитывают значения отношения $\varepsilon = H/P$ и строят зависимость $\varepsilon(Q_p)$. Как показали исследования, график этой зависимости имеет вид прямой, что позволяет ее экстраполировать и использовать для определения значений H в диапазоне $H_{кол} \leq H \leq H_k^*$.

Для этого ряд значений Q_p в диапазоне $Q_0 \leq Q_p \leq Q_{кол}$ по графику зависимости $\varepsilon(Q_p)$ определяют значение ε , а по эпюре $Q_p(P)$ — соответствующие значения P и рассчитывают значения высоты точки над зеркалом воды (H), равные произведению εP . После этого по значениям Q_p и H достраивают верхнюю часть равновесной эпюры влажности $Q_p(H)$ для диапазона $Q_0 \leq Q_p \leq Q_{кол}$.

П р и м е р. Определение ветви увлажнения капиллярно-сорбционного потенциала проведено для легкого суглинка нарушенного сложения из частиц диаметром менее 1 мм. Воздушно-сухой грунт на-

бивали в колонки № 1 и 2 сечением 6х6 см и высотой 60 см (№ 1) и 100 см (№ 2), а также в кольца диаметром 5 см и высотой 5 см (6 образцов для капилляриметра) при объемной массе 1,30 г/см³.

Колонки № 1 и 2 были установлены в поддоны с водой, в которых в течение всего опыта поддерживали постоянный уровень воды. Опыт по увлажнению грунта продолжали до стабилизации скорости впитывания воды. Время опыта на колонке № 1 составило 5 сут, № 2 – 30 сут. На колонке № 2 к концу опыта высота капиллярного поднятия (H_k) составила 90 см. Затем проводили послойный отбор проб грунта на влажность и по полученным данным строили равновесные эпюры влажности для колонок № 1 и 2. Равновесная эпюра колонки № 1 (фиг. 1^А) полностью совпадает с нижней частью эпюры влажности для колонки № 2 (фиг. 3^А) в диапазоне $Q_{кол} \leq Q_p \leq Q_n$.

Для определения ветви иссушения использовали капилляриметр, представляющий собой лабораторную установку из воронок 1, бюреток Роммельсберга 2, вакуумметра 3, вакуум-насоса 4, вакуум-сосуда 5, вакуумных трубок 6, тройников 7, зажимов 8 и опорной рамы 9. В качестве фильтров использовали микропористые капроновые мембраны.

Ветвь иссушения определяли следующим образом.

Образцы грунта, отобранные в металлические кольца, насыщали на слое песка до постоянного веса, устанавливали их в воронки и насосом создавали разрежение (P), которое поддерживали постоянным до полного стока воды из образцов. Значения P составляли: $P_1 = 0,05$ атм; $P_2 = 0,15$ атм; $P_3 = 0,30$ атм; $P_4 = 0,40$ атм; $P_5 = 0,60$ атм. На первой ступени разрежения (при P_1) определяли содержание крупных гравитационных пор, на второй (при P_2) – содержание всех гравитационных пор, на третьей (при P_3) – содержание активных капиллярных пор, при P_4 и P_5 – содержание мелких капиллярных пор. После опыта образцы взвешивали, высушивали до постоянного веса, определяли влажность грунта после опыта термостатно-весовым (w_0) и объемную массу (δ).

По объему стока, значениям w_0 и δ рассчитывали содержание пор разного размера, значения равновесной влажности (Q_p) и строили зависимость $Q_p(P)$.

Характерные объемные значения влажности составили: $Q_0 = 28\%$, $Q_{кол} = 33\%$, $Q_n = 43\%$, для построения зависимости

приняты следующие значения равновесной влажности: 0,43–0,41–0,39–0,38–0,36–0,33.

Этим значениям соответствуют значения ϵ , равные 0,30–0,30–0,27–0,25–0,23–0,22. Зависимость $\epsilon(Q_p)$, построенная по приведенным данным, показана на фиг. 2 сплошной линией, а экстраполяция прямой – пунктиром.

Для значений $Q_p = 0,31 \pm 0,30 - 0,29 - 0,28$ по прямой получены значения ϵ , равные 0,18–0,17–0,16–0,15, а по зависимости $Q_p(P)$ – значения P , равные 350–450–500–600 см.

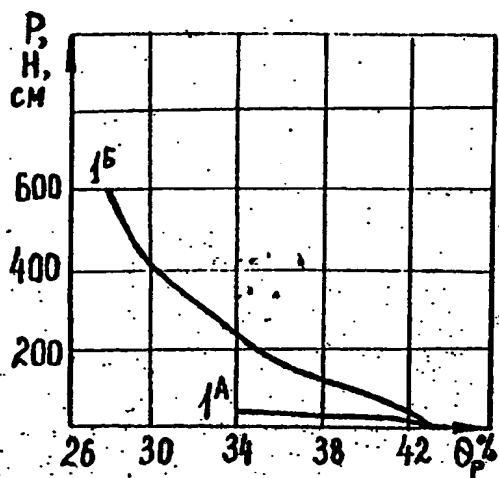
Значения H , рассчитанные по формуле $H = \epsilon P$, составили 63–72–79–90 см.

Построенная по полученным данным верхняя часть равновесной эпюры $Q_p(H)$ хорошо совпадает с эпюрой, полученной известным методом высоких колонок.

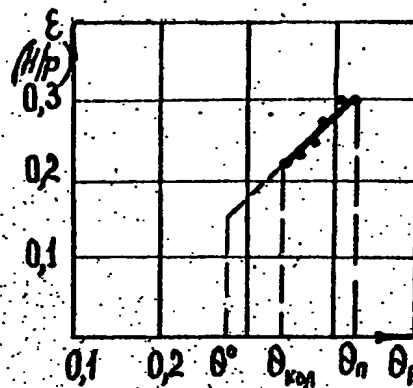
Предлагаемый способ позволит существенно сократить затраты времени на определение ветки увлажнения капиллярно-сорбционного потенциала по сравнению с методом высоких колонок, а также обеспечивает получение ветви иссушения.

Формула изобретения

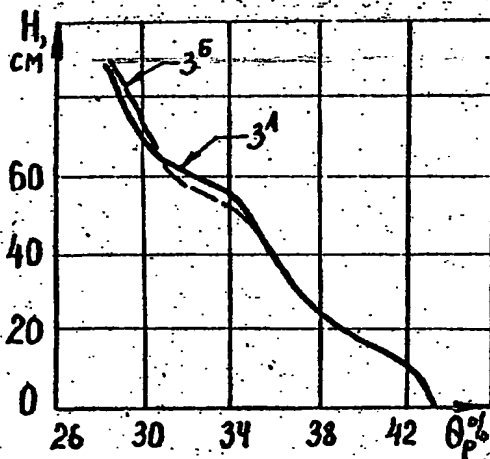
Способ определения ветви увлажнения капиллярно-сорбционного потенциала почвогрунтов, включающий увлажнение грунтов в колонке до стабилизации скорости впитывания с последующим послойным отбором грунта на влажность и построение по полученным данным равновесной эпюры влажности, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности за счет сокращения времени проведения опытов, одновременно с увлажнением грунта в колонке производят определение равновесной эпюры влажности при иссушении методом капилляриметра, при этом увлажнение грунта осуществляют в колонке высотой не менее половины высоты капиллярного поднятия и по полученным данным строят равновесную эпюру в измеренном диапазоне влажности, а для построения равновесной эпюры во всем расчетном диапазоне влажности определяют значения отношений H/P , где H – высота точки отбора пробы грунта на влажность над зеркалом воды в опыте по увлажнению, м; P – газовое давление разрежения в опыте по иссушению, атм, затем строят график зависимости отношений H/P от влажности, экстраполируют ее до границы расчетного диапазона влажности и с учетом этой зависимости достраивают верхнюю часть равновесной эпюры влажности при увлажнении.



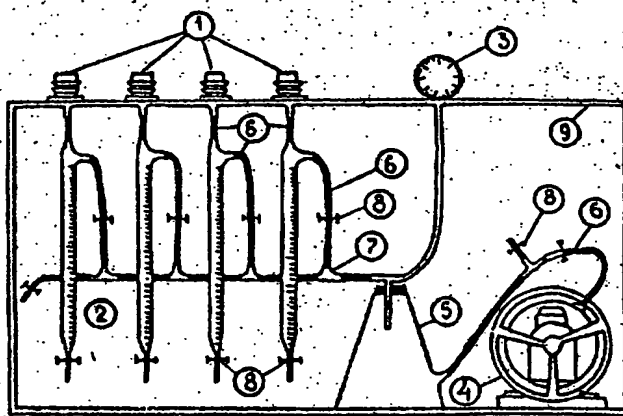
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор А. Огар

Составитель Е. Макарычева
Техред М. Моргентал

Корректор С. Лисина

Заказ 2889

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101